

文章编号:1003-8701(2004)02-0005-04

提高玉米商品品质的关键技术研究

刘武仁,冯艳春,郑金玉,刘凤成,蔡洪岩

(吉林省农业科学院农业综合研究所,吉林 公主岭 136100)

摘要:通过对中晚熟优良玉米种群的选择及其区域性、规模性种植,合理密植与施肥,田间及庭院降低水分等措施,研究了提高玉米商品品质的关键技术。

关键词:玉米;商品品质;技术

中图分类号:S513

文献标识码:A

提高玉米商品品质是我国加入 WTO 以后对国产玉米的迫切需要。吉林省地处我国玉米的主产区,长期以来单纯追求产量,忽视玉米质量,致使高水分、低容重和低成熟度玉米困扰着吉林省玉米参与国内外市场的竞争,阻碍着农民种植玉米经济效益的提高。为此,提高吉林玉米商品品质的研究十分必要。

1 选准品种是提高玉米商品品质的关键

吉林省目前应用的玉米品种来自全国 10 多个省份,有近百个品种,熟期、抗性和品质相差悬殊。面对品种多、乱、杂的局面,在品种的选用上应突出 3 点:一是产量和质量同时为核心的双重指标;二是突出商品品质的关键指标,即容重、色泽和收获时子粒含水量等;三是成熟期适中,生育期留有余地。

表 1 玉米不同品种对比试验结果 (公主岭)

项 目	郝育 9	四密 25	吉单 209	法育 1 号	原单 22	陕单 911	莱育 3119	铁单 14	吉单 342
收获密度(万株/hm ²)	5.2	5.4	5.7	4.8	4.6	4.6	5.3	5.0	6.1
穗行粒数(粒)	39	37	38	37	39	39	41	39	39
穗粒数(粒)	604	527	526	639	614	628	625	630	551
穗粒重(g)	209.3	201.8	204.8	250.4	249.3	180.2	271.8	201.1	190.7
百粒重(g)	34.6	38.3	38.9	39.2	40.6	28.7	43.5	31.9	34.6
收获时含水量(%)	31.2	31.8	32.0	42.0	36.0	35.2	41.2	33.0	32.5
黑穗病株率(%)	0.0	0.0	11.6	4.2	10.2	9.5	15.7	7.3	6.6
活秆成熟	√	√	√	√	√	√	√		
单产(kg/hm ²)	10 395.8	11 127.0	1 328.3	10 609.8	9 873.7	7 430.6	11 676.1	9 228.2	10 521.3
容重(g/L)	710.3	749.0	755.4	650.5	745.1	711.8	717.5	739.8	758.1
生育天数(d)	125	125	125	135	128	132	133	125	128
位次	5	2	6	3	7	9	1	8	4

表 1 为吉林省中部地区供试的 9 个品种,生育天数为 125~135 d,收获时子粒含水量 31.2%~42.0%,容重为 650.5~758.1 g/L,百粒重 28.7~40.6 g,单产为 7 430.6~11 676.1

收稿日期:2003-07-28

作者简介:刘武仁(1957-),男,副研究员,主要从事耕作栽培研究。

kg/hm²。品种间产量和品质相差悬殊。为此,应选择以四密 25 为代表的中晚熟品种,生育期不超过 130 d,收获时子粒含水量不超过 33%,容重在 710 g/L 以上,百粒重 35 g 左右,单产 10 000 kg/hm² 以上的优良种群。

2 优良玉米种群的区域性、规模性种植

突出 3 个特点:一是突出区域宏观产品质量的均一性和稳定性;二是变同一区域品种熟期早、中、晚搭配种植为熟期、品质相近的各品种搭配种植;三是变品种无明显栽培特点的多、乱、杂为同一优良种群的区域性、规模性种植。

2.1 玉米品种的优良种群与非优良种群

以公主岭范家屯镇香山村为例,共有玉米面积 306 hm²,以四密 25、四密 21 为代表的最佳种群中还有吉单 209、铁单 15、吉单 342 和郝育 9 号,种植面积为 275.4 hm²,占玉米面积的 90%,另有 10%的非优良品种莱育 3119、富友 1 号、沈单 16、陕单 911 和豫玉 22。优良种群平均单产 9 923.1 kg/hm²,非优良种群平均单产 8 865.1 kg/hm²。优良种群的质量性状显著好于非优良种群(表 2)。优良种群收获时含水量 33.2%,容重 745.1 g/L,售粮时水分 19.2%;而非优良种群收获时含水量 41.1%,增加了 7.9 个百分点,容重 673.9 g/L,降低了 71.2 g/L,售粮水分 22.7%,增加了 3.5 个百分点。而且粒形的均一性和色泽均不如优良种群。

表 2 公主岭市范家屯镇香山村玉米品种种植情况调查

品 种	面积(hm ²)	总产(kg)	收获水分(%)	售粮水分(%)	容重(g/L)	百粒重(g)
优良种群						
四密 25	80.5	911 768.8	32.8	20.6	749.5	40.8
四密 21	57.0	514 467.2	35.2	17.7	746.5	40.8
吉单 209	50.0	454 708.5	33.0	20.2	756.1	38.9
铁单 15	20.8	220 484.2	33.2	18.2	722.0	34.9
吉单 342	37.1	351 306.2	32.5	17.8	758.1	34.6
郝育 9	30.0	280 686.6	32.0	18.4	710.3	34.6
平均值	-	-	33.2	19.2	745.1	38.6
变 幅	-	-	33.2~35.2	17.7~20.6	710.3~758.1	34.6~40.8
合 计	275.4	2 732 821.5	-	-	-	-
非优良种群						
莱育 3119	16.6	152 151.9	42.3	24.0	675.3	43.5
富友 1 号	4.1	35 278.6	41.8	21.8	639.7	36.1
沈单 16	3.8	30 012.2	41.5	22.8	723.0	35.5
陕单 911	4.0	26 750.2	35.2	17.8	711.8	28.7
豫玉 22	2.1	20 958.2	43.1	22.0	688.5	39.8
平均值	-	-	41.1	22.6	673.9	-
变 幅	-	-	35.2~43.1	17.8~24.0	639.7~723.0	28.7~43.5
合 计	306.0	265 151.1	-	-	-	-

2.2 玉米非优良种群的混入对商品品质的影响

如果非优良种群按实际产量比例混入优良种群,致使收获时含水量 33.2%~35.2% 的 2 个差值幅度增加至 33.2%~43.1% 的 9.9 个差值幅度,售粮时子粒含水量由 17.7%~20.6% 的 2.9 个差值增至 17.7%~24.0% 的 6.3 个差值,并加大了水分含量的不均一性,影响了品质。玉米子粒间含水量的不均匀性的加大,给粮食的仓贮和保管增加了隐患。

3 在合理密植中强化商品品质

密度大小对玉米商品品质是有影响的,除了个体与群体矛盾变化造成的差异外,随密度增加,单位面积果穗增多,果穗变小,而果穗尖端和根部子粒在总子粒中所占比例

增加,由于这部分子粒品质上的差异,进而影响玉米的质量。

以吉林省主推的玉米品种四密 25 为例,设不同密度 3.7 万~8.4 万株/hm²,探讨密度与玉米质量性状的关系。

密度 X(万株/hm²)与果穗尖部(或根部)子粒 Y(万粒/hm²)呈极显著正相关, $r=0.987\ 2^{**}$, $Y=-8.28+50.942\ 3X$, $R^2=0.974\ 6$,即密度每增加 1 万株/hm²,尖部(或根部)子粒增加 50.9 万粒。尖部和根部子粒各占总子粒的百分比也有明显差异,3.7 万株/hm² 时各占 7.8%,5.2 万株/hm² 各占 9.5%,6.4 万株/hm² 各占 10.9%,7.2 万株/hm² 各占 11.9%,8.4 万株/hm² 各占 13.5%(果穗尖部和根部以 50 粒为划分界限)。

密度 X(万株/hm²)与容重 Y(g/L)呈极显著负相关, $r=-0.980\ 7^{**}$, $Y=754.7-2.835\ 4X$, $R^2=0.961\ 8$,即密度每增加 1 万株/hm²,容重降低 2.8 g/L。

密度 X(万株/hm²)与收获时子粒含水量 Y 呈极显著正相关, $r=0.878\ 0^{**}$, $Y=24.85+1.019\ 3X$, $R^2=0.770\ 9$,即密度每增加 1 万株/hm²,玉米子粒含水量增加 1.02%。

密度 X(万株/hm²)与百粒重 Y(g)呈极显著负相关, $r=-0.967\ 3$, $Y=43.26-1.332\ 9X$, $R^2=0.935\ 7$,即密度每增加 1 万株/hm²,百粒重平均降低 1.33 g。

密度 X(万株/hm²)与子粒大小 Y(粒数/L)呈极显著正相关, $r=0.956\ 4^{**}$, $Y=1\ 668.5+71.986\ 6X$, $R^2=0.914\ 7$,即密度每增加 1 万株/hm²,玉米子粒增加 72 粒/L。

由于密度对玉米商品品质有一定的负面影响,为此,在确定玉米的适宜密度时,应取适宜密度区间的下限,以保障产量与品质的协同提高(表 3)。

表 3 不同生态区密度与产量

万株/hm²,kg/hm²

生态区	品种	密度与产量方程	最高产量密度	最高产量	高产密度下限	高产下限产量
中部 半湿润区	四密 25	$Y=-106.28X^2+1\ 497X+4\ 902.4$ $R^2=0.996$	7.04	10 174.6	6.4	10 110.0
西部 半干旱区	吉单 180	$Y=-555.13X^2+5\ 912.1X-6\ 877.1$ $R^2=0.904\ 7$	5.32	8 863.8	4.6	8 768.3
东部 冷凉湿润区	四单 105	$Y=-251.16X^2+2\ 940.8X+1\ 962.5$ $R^2=0.899$	5.85	10 570.9	4.5	10 110.0

4 适宜施肥量是改善玉米品质的营养保障

表 4 施肥量与玉米品质质量性状

玉米品种	施肥量(kg/hm ²)	百粒重(g)	容重(g/L)	收获子粒含水量(%)	穗粒重(g)	穗粒数(粒)	子粒大小(粒/L)
四密 25 (中部)	1. 95.0	35.9	717.5	33.5	152.0	412	1 999
	2. 237.5	37.2	737.2	32.9	211.0	567	1 982
	3. 380.0	37.4	737.4	32.8	213.0	570	1 972
	4. 522.5	37.4	736.5	31.5	202.0	540	1 969
	5. 665.0	37.5	730.4	32.0	193.0	515	1 948
	366.6(经济肥量)	37.4	737.0	32.0	210.0	550	1 970
四密 21 (中部)	1. 95.0	34.0	687.9	38.0	150.0	441	2 023
	2. 237.5	35.8	708.1	35.5	218.0	609	1 978
	3. 380.0	35.8	702.9	35.2	221.0	617	1 963
	4. 522.5	36.9	702.8	35.7	215.0	583	1 905
	5. 665.0	35.0	695.4	35.0	197.0	563	1 987
	429.9(经济肥量)	36.2	702.8	35.5	213.0	600	1 925
吉单 180 (西部)	1. 95.0	29.5	709.8	29.2	125.3	425	2 406
	2. 237.5	33.1	720.4	33.3	162.1	490	2 176
	3. 380.0	34.2	724.6	33.8	171.7	500	2 119
	4. 522.5	34.1	709.2	34.6	194.7	571	2 080
	5. 665.0	36.1	708.6	36.1	204.5	618	1 963
	396.5(经济肥量)	34.0	720.0	34.0	180.0	510	2 118

注:各处理为 N、P₂O₅、K₂O 纯养分的混合用量,其比例为 1:0.5:0.4。

施肥量(X)与产量(Y)方程:四密 25 为 $y = -0.0297x^2 + 25.404x + 6829.5$, $R^2 = 0.8503$

四密 21 为 $y = -0.0362x^2 + 31.162x + 6208.4$, $R^2 = 0.9104$

吉单 180 为 $y = -0.0013x^2 + 13.934x + 5203.6$, $R^2 = 0.9885$

在平衡施肥的基础上,适宜施肥量是提高玉米产量、改进品质的营养保障。经试验表明,养分不足或过量都会降低玉米商品品质的某些指标(表 4)。在养分不足时如处理 1,不同生态区 3 个玉米品种百粒重、容重、子粒大小和穗粒重都明显降低;过量施肥如处理 5,玉米的各项品质性状较最佳施肥量无显著改进,最佳经济施肥量使玉米产量、品质和效益相协调一致。

5 降低收获时和收获后子粒含水量

吉林省作为一年一季种植区,秋季有充足的时间,如何充分利用干燥、多风的气候条件,使玉米子粒充分降水,这对解决吉林的高水分玉米,提高商品品质尤为重要。

5.1 适当晚收是最经济有效的降水措施

多年来农民养成一种早收、抢收的习惯,担心晚收玉米倒伏或田间损失,一般在 9 月末全都收完。试验表明,9 月 28 日收获时子粒含水量为 33.2%,10 月 10 日收获的子粒含水量 28%,晚收 12 d 子粒含水量降低了 5.2 个百分点,效果十分明显。晚收还有一个突出的作用,就是使玉米果穗不同部位子粒含水量差异缩小(表 5)。

表 5 不同收获期对玉米子粒含水量的影响 %

果穗部位子粒	9月28日收	10月10日收	晚收降水
尖部	34.8	27.0	7.8
中部	32.0	28.0	4.0
根部	36.0	29.5	6.5
全穗	33.2	28.0	5.2

9 月 28 日收获的不同部位子粒含水量相差 2.8%~4.0%,而 10 月 10 日收获的子粒含水量相差仅 1.0%~1.5%,子粒含水量均匀度的增加,对以后降水、仓储都有重要意义。

5.2 站秆扒皮晒,简易可行,降水效果好,结合晚收,降水更理想

试验表明,玉米蜡熟期 9 月 12 日站秆扒皮晒,9 月 28 日正常收获,子粒含水量为 27.2%,较未扒皮的含水量 33.2%,降低 6.0 个百分点。延迟到 10 月 10 日收获,子粒含水量降为 21.0%,较未扒皮正常收获降水 12.2%,较未扒皮延迟收获降水 7%,而且果穗不同部位含水量更加均一。选择适宜的中晚熟优良种群、秋季站秆扒皮、适当晚收,可使收获时子粒含水量降至 21%左右,较目前收获时子粒含水量总体降低 12%~15%。

5.3 玉米果穗小栈子晾晒可加快子粒降水

实测表明,玉米栈子越小,果穗通风降水越快,越均匀,栈子由表层向内每深入 30 cm,子粒含水量增加 1%左右。为此,栈子直径以不超过 1.5 m,设置在高燥通风处为宜。

参考文献:

- [1] 李维岳,才卓,赵化春.吉林玉米[M].长春:吉林科技出版社,2000.
- [2] 刘淑云,等.生态环境因素对玉米子粒品质影响的研究进展[J].玉米科学,2002(1):41-44.
- [3] 王璞,等.玉米子粒库容研究进展[J].玉米科学,2002(1):46-48.